G. F. KONRAD

DE ASTERIARUM FABRICA

1814

DE

ASTERIARUM FABRICA

DISSERTATIO INAUGURALIS MEDICA

QUAM

CONSENSU ILLUSTRIS FACULTATIS MEDICAE HALENSIS

UT SUMMOS

IN ARTE MEDICA ET CHIRURGICA HONORES

ADIPISCATUR

PUBLICO ERUDITORUM EXAMINI

SUBJICIT

GEORGIUS FRIDERICUS KONRAD

DITTERSDORFA - SILESIACUS.

ACCEDIT TABULA AENEA.

HALAE

IN OFFICINA SCHIMMELPFENNIGIANA.

D E

ASTERIARUM FABRICA.

Asteriarum structuram quamvis non unus historiae naturalis atque anatomiae comparatae cultorum illustrare studuerit, monographia tamen nondum datur completa et figuris, omnia exhibentibus memorabilia ornata. Sic Cuvierius in immortalibus de anatomia comparata praelectionibus multa attulit, e quibus compositis atque in unum redactis monographiam satis completam compilare possis; ante eum Fischerus [1]), pauca quidem, sed nonnulla tamen de horum animalium structura adspersit operi, doctrinae de eorum forma externa atque generum specierumque formationi praecipue destinato; Kadius [2]), paullulum illo felicius structuram Asteriarum opusculo, nonnisi hunc in finem conscripto enucleare studuit; Reaumurius [3]) partes nonnullas, ad motum progressivum spectantes, optime illustravit; ultimo Spixius [4]), systema generationis et nervorum quamvis praecipue indagandum sibi sumserit, structuram quoque earum in universum adumbravit. Cum autem illustrissimns Meckelius in dissectione variarum Asteriarum, cum ante biennium Neapoli, tum hic instituta specierum, in nonnulla inciderit satis memorabilia a nemine tamen memorata, alia invenerit minus bene descripta, aut, cum alii ea indicaverint, ab aliis, qui post eos venerunt, neglecta, praeterea nonnulla viderit secundum species modo inexspectato differre, et ipse praeparatorum, figurarum atque observationum ab ipso factarum nobis copiam fecerit, objectum hoc thema dissertationis nostrae inauguralis seligere, haud inutile duximus.

Species vir clarissimus examini subjecit octo, e quibus autem nonnisi quinque sat bene conveniunt cum illis, quas systemata enumerant. Hae quidem sunt Asterias arantiaca, rubens, laevigata, papyracea et ophiura. Praeterea tres alias observandas habuit. Harum maxima, Asteriae arantiacae haud multum inferior, valde frequens in mari Neapolitano, cum Asteria glaciali L. magis ac cum reliquis, non tamen omnino, convenit, praecipue ob aculeos minus symmetrice positos ab ipsa diversa. Hoc tamen nomine eam insigniemus, quamvis et patria ab glaciali differat, parum de hoc solliciti, cum plurima horum inferiorum ordinum animalia clarissimus Meckelius invenerit in mari mediterraneo, quae nonnisi in maribus longissime distantibus nasci credebantur. Multo magis cum A. glaciali convenit alia species a cl. Meckelio examini subjecta, sed cum ab eâdem magnitudine quam maxime differat, glaciali multo minor, et praeterea fere semper plus quam quinque radiis instruatur, eandem, propter radiorum numerum

1) In Linckii de stellis marinis libro singulari. Lips. 1733.

2) Stellae marinae anatome annexa operi Linckiano.

3) Mém. de l'ac. des sc. 1710. et 1712. cujus latina versio eidem operi annexa.

4) Ann. du mus. vol. XIII. p. 438 — 459. Mém. pour servir à l'hist. de l'astérie rouge etc.

maxime solemnem, A. heptactinis nomine citabimus. Tertia, parvula, ad eas species pertinet, quarum radii respectu disci valde breves et obtusi sunt. Convenit fere omnino cum stella a Linckio umbilicatae nomine descripta et picta [5]) nec nisi eo differt quod paullulum major et radii longius in ea sint unita. Haec autem cum forsan nonnisi fortuita sint, eam umbilicatae nomine insigniemus.

Jam ad descriptionem structurae Asteriarum transeamus.

Corpus Asteriarum fere omnium ex quinque partibus formatur, exacte, si animal in statu perfecte normali fuerit, sibi respondentibus et aequalibus. Radiorum nomen in plerisque merentur, quia ex corporis medio, tanquam centro communi, divergentes nascuntur et longitudinis dimensio reliquas longe antecellit, quamvis in nonnullis de radiis sermo esse non possit, cum interstitia singularum partium, alias vacua, ita impleantur, ut pentagoni inde nascatur forma. Inter formam pentagonalem et summam radiorum prae parte centrali praevalentiam atque longitudinem innumeri dantur gradus, quemadmodum jam Asteriae ophiurae, laevigatae, rubentis, glacialis, arantiacae, heptactinis, umbilicatae et papyraceae comparatio optime declarat.

Partes hae quinae extremis internis ita uniuntur ut circulus exinde formetur, in quo praecipue ductus intestinalis pars media continetur. In inferioris animalis faciei centro apertura conspicitur stellaeformis, ex quinque radiis, quorum singuli mediae faciei inferiori singularum corporis partium respondent, efficta, os animalis nuncupanda, cum ex ea ad initium systematis digestorii pervenias. Hujus aperturae anguli in magno Asteriarum numero in sulcos continuantur, in faciei inferioris medio per totam corporis radiorum longitudinem decurrentes eosque in bina dimidia dirimentes. Hi sulci tentacula, rectius pedes animalis continent. Asteriae illae in quibus hi sulci desiderantur, tentaculis quoque destituuntur et propter formam radiorum teretem et eorum longitudinem nomine Ophiurarum in genus proprium a Lamarkio optime fuerunt reducta.

Facies inferior et laterales radiorum et disci fere tota e partibus calcareis componuntur, superior, quamvis in ea quoque calcarea abundet, corio tamen in plurimis efficitur denso et crasso. In maximo Asteriarum verarum numero facies inferior et laterales aculeis obsidentur, mobili nexu reliquis partibus junctis, satis regulariter positis et motioni inservientibus.

Si ad structuram internam, singulorum radiorum compositionem accesseris, primo loco consideranda venit compages calcarea, ex qua totius animalis forma pendet. Hanc attento oculo perlustrans, singulos radios componi innumera vi partium durarum, transversim positarum et prope sibi adjacentium, ita fabricatarum ut dextrae sinistris exactissime respondeant atque in radii axi uniantur, invenis. Hae partes hoc modo se habent. Si radium, ablata cute omnibusque partibus, in ejus cavo contentis, desuper intuearis, in parietis ejus inferioris facie interna media per totum ejus longitudinem decurrentem vides eminentiam tectiformem, in medio altissimam, ad latera declinatam. Dividitur haec eminentia longitudinalis magna vi incisurarum transversarum in eminentias minores, ex quibus componitur. Hae eminentiae denuo ex duabus consistunt, in medio unitis substantia fibro-

5) L. c. p. 31. Tab. 34. fig. 57.

sa e fibris transversis composita, in parte superiore et inferiore praecipue conspicua, in media omnino deficiente, quamvis neque hic partes descriptae nexu immobili jungantur. Facies harum partium inferior excavata seminalem format, cute, parti ejus inferiori supertensa in canalem qui mutatur completum, in quo vas, ad tentacula pertinens, per totam radii faciem inferiorem decurrit. Haec pars, quam, si singulas partes transversas vertebrarum nomine satis convenienter insignimus, corpus vertebrae nuncupare possumus, cognominibus duabus, ante et post eam positis, duobus in locis nexu mobili substantiae ligamentosae strato brevi unitur, 1) in media ejus parte ex duorum dimidiorum lateralium unione facta, 2) ad latera, ope eminentiae et excavationis. Spatium inter facies hasce duas laterales comprehensum, laeve et excavatum, si vertebras duas unitas spectaveris, foramen refert, intervertebralis nomine insigniendum. Faciei corporis vertebrae inferioris pars externa, exacte spatio faciei lateralis modo descriptae respondens, insidet parti quadrangulari, planae, sursum convexae, deorsum nonnihil excavatae, itidem cognominibus presse eam sequentibus facie anteriore et posteriore, praeterea corporum vertebrarum parti laterali unitae. A latere harum partium duae aliae stant, inferior et superior, utraque extrorsum convexa, introrsum concava, ita disposita ut singulae duobus paribus hucusque enumeratis respondeant, numerus earum igitur duplo minor sit. Harum partium inferior, major unitur 1) parti secundo loco memoratae, quadrangulari, 2) primae, s. corpori, ope partis calcareae brevis, ex ejus extremo laterali ad eam tendentis, 3) superiori, facie superiore. Pars altera, superior, 1) cum inferiore modo jam descripto, 2) cum corpore ope partis illius brevis, exacte loco unionis superioris et inferioris insertae. Vertebrae igitur singulae ex decem partibus conflantur, mobili nexu et quidem musculosis fibris inter se et cum vertebris vicinis junctis ideoque ad producendas diversas contorsiones, quas in nonnullarum praesertim Asteriarum, majori vertebrarum numero instructarum, ramis saepius observamus, valde idoneis. Harum partium magnitudo sensim ab extremo radiorum externo ad internum usque augetur. In intimis, centro proximis, partes laterales sensim evanescunt, et corpora diversorum radiorum extremis lateralibus invicem uniuntur. Intima reliquis longe maxima et, ut videtur ex duorum corporum confluxu nata, ad latera in ramos duos divaricatur. Singuli rami, hoc modo orti cum cognominibus vertebrarum proximarum uniuntur. In foramine, hoc modo enato, non tamen simplici, sed tenui lamina in duo diviso, solito modo continetur tentaculum intimum. Reunione ramorum vertebrarum primarum internorum circulus formatur osseus, partem ventriculi inferiorem cingens.

Sic eodem fere modo ac in animalium altiorum corporibus videre est, in Asteriis quoque vertebrae et cranii ossa ad eundem effinguntur typum. Minime enim dubitamus, circulum internum illum osseum, in centro positum, cranio altiorum animalium esse aequiparandum, cum simili modo ex plurium ossium, vertebrarum similium, et nexu immobili inter se junctarum, confluxu nascatur.

Respectu organorum motoriorum activorum Asterias et Ophiura quamplurimum inter se differunt, quemadmodum jam supra indicavimus, tentaculis illas instrui, quibus hae destituantur, innuendo. Organa igitur motoria activa in hisce ad fibras reducantur, singulis vertebrarum partibus intertensas.

Tentaculorum, in Asteriis obviorum characteres essentiales in omnibus quidem iidem sunt, minime autem in omnibus exacte secundum eundem typus finguntur. In omnibus saccos referunt oblongos, satis magnos, ab invicem omnino separatos, undique clausos, ex duabus partibus, altera interna breviore, altera externa compositos. Pars interna, minor externa et, in nonnullis praesertim speciebus, longe tenuior, in cavo radii continetur, vertebrarum corpori superimposita et cum externa ope canaliculi, sive partis nonnihil magis contractae, in foramine intervertebrali positae, cohaeret. Pars haec contracta sola est, in qua tentacula cum corpore uniuntur. Pars externa in sulco, faciem inferiorem radiorum percurrente posita, major et crassior, versus finem liberum sensim attenuata, semper ex duabus membranis, interna crassiori, firmiori, homogenea, externa tenuiori, longe fragiliori componitur. In parte cum interna, tum externa fibrae circulares, in nonnullis praesertim speciebus, optime perspiciuntur. Extremum horum tentaculorum liberum in discum, in nonnullis praecipue speciebus valde conspicuum, dilatatur, qui applanari et extendi et in cavum tubum coecum mutari, et sic suctionis functiones optime perficere potest. Sacci hi, cavum, respectu parietum, maximum referentes, tenui semper replentur fluido, quod ope vasorum infra describendorum in eorum cavum instillat per foramen in partis externae principio positum. Fluidum hoc si ex parte interna in externam propellitur, haec protrahitur et extenditur; retrorsum pulsum, partem internam inflat, unde ipsius usus in locomotione horum animalium facile perspicitur.

Differentiae harum partium specificae praecipue in earum numero et magnitudine ponuntur. In A. arantiaca, laevigata, umbilicata, simplicem, contra in A. arantiaca, glaciali, heptactine, duplicem seriem, externam et internam, in singulorum radiorum dimidio referunt. In nonnullis autem speciebus, praecipue A. arantiaca, formatio reperitur intermedia, cum sacci pars interna ubique bifurcetur et primo adspectu duos referat.

Organis masticatoriis Asterias carere, omnino Cuvierii sententia est, aculeos ori vicinos, dum versus idem moveantur ad praedam retinendam facere posse, ideo tamen minime pro dentibus habendos esse, dicentis. [6]) In Asteriis stricte sic dictis haec opinio sat firma esse videtur, quamvis hic quoque neminem fugere possit, aculeorum numerum versus os ita augeri, eosque ita poni, ut revera ad comminuendum cibum facere possint; in Ophiuris autem habitus partium, in oris ambitu positarum, multo magis dentium formam imitatur.

Glandularum salivalium in nulla omnium, quas dissecuimus, specie unquam vidimus vestigium, quamvis in Asteriis veris adsint partes, quarum nemo adhuc fecit mentionem et quas primo intuitu pro hisce organis habuimus, nunc autem systemati vasculari ad tentacula pertinenti adscribendas esse persuasi sumus. Apparatus intestinalis saccum refert tenuem, coecum, nonnisi uno ostio patentem, quod igitur oris anique vices gerit. Os ipsum rotundum exacte in faciei inferioris corporis centro ponitur.

Ducit ad oesophagum brevissimum, amplissimum, qui saepe ab animali esuriente extrorsum projicitur, saepe ita dilatatur ut nullum ejus adsit vestigium.

6) L. c. T. I. p. 544.

Hunc sequitur ventriculus, corporis medium, inter radios positum implens. Saccum refert rotundusculum, ex quinque loculis modo satis regulari ita compositum ut singulis radiis singuli loculi respondeant.

Inter Asterias veras et Ophiuras respectu formae apparatus digestionis notabile intercedit discrimen. In his longe quam in illis simplicior est. Facies sacci intestinalis superior Ophiuris laevis est et plana, cum in Asteriis in media hac facie ponantur appendiculae nonnullae coecae oblongae, quarum et numerus et longitudo secundum species differunt et quarum cavum, quamvis cum ventriculi cavo cohaereat, isthmo tamen satis notabili ab eodem sejungitur. Majus autem discrimen offerunt appendices coecae aliae decem, longe majores his et ventriculum longe superantes, nonnisi in Asteriis obviae, quarum in Ophiuris ne vestigium quidem conspicitur. Hae appendices radiorum longitudinem aequant eosque interdum omnino implent, ita positi, ut singulis radiis par earum obveniat. Racemum referunt singulae ex numerosissimis cellulis compositum, speciem sic praebentes elegantissimam. Sacco medio uniuntur ope canalis tenuissimi facie ejus superiori prope ambitum inserti. Scatent hae appendices substantia crassa, cujus color non in omnibus speciebus, in eadem autem specie semper idem est. In A. glaciali et rubente bruneus, in reliquis, quas dissecuimus, viridior est.

Harum appendicum numerus exacte sequitur numerum radiorum, ut, ubi is quinarium transscendat, totidem quoque nova appendicum accedant paria. Hoc Cuvierii observatum magnus Asteriarum, hoc modo abnormium, diversarum specierum numerus a nobis dissectarum nobis abunde probavit.

Hae appendices quid sibi velint, in ambiguo est.

Cuvierius minime de eorum usu sollicitus fuisse videtur, descriptioni earum satis exactae nihil addens. 7) Spixius contra hepatis nomine easdem insignivit. 8) Haec sententia, quamvis ipse pro eadem nulla adduxerit argumenta, non omnino nobis a vero aliena videtur, 1) cum simili modo in vermibus nonnullis, v. g. Aphroditis, magnus appendicum numerus canali intestinali adnascatur, situ et insertionis loco omnino hepar referentium; 2) substantia in saccis hisce contenta in nonnullis Asteriarum speciebus exacte referat hepar molluscorum nonnullorum, praesertim e Cephalopholum ordine, Saepiarum et Octopodum; 3) modus unionis horum loborum cum sacco intestinali pro eodem militetur. Si enim in appendices transiret succus in sacco medio elaboratus, non ope ductus satis longi et angusti cum eodem jungerentur, sed amplo foramine in eum hiarent.

Fatemur tamen, argumentis hisce minime evinci, usum hunc revera hisce organis esse adscribendum, praesertim, cum in animalibus, Asteriis vicinissimis, nullum eorum vestigium appareat. Hoc tamen observatum minime omnino contrarium probat, cum respectu pancreatis in piscium classi idem obtineat. Lex potius esse videtur pro evolutione organorum in animalium serie, organum novum quando primum apparet, id non in omnibus ejusdem classis animalibus simul emergere. Pugnare quidem videtur tum contra hanc legem, tum contra Spixii sententiam nuperum Hildebrandtii clarissimi effatum, „hepar et pancreas sese continuo comitari;"

7) L. c. T. III. p. 703.   8) L. c. p. 440.

sed, quamvis vir clarissimus recte dicat, idem non in homine tantum, sed in mammalibus, avibus amphibiis piscibusque compluribus reperiri, immo, quamvis nobis nullum dubium sit, idem in classibus tribus primis constanter reperiri, res certissima est, magnum piscium numerum et omnia reliqua animalia hepate quamvis maximo instructa, eodem omnino carere.

De modo, quo systema digestionis reliquis organis affigitur, agens Cuvierius, tot dari mesenteria, quot appendices coecales, axi radiorum parallela, quibus appendices superficiei radiorum internae annectantur, dicit. 9)

Spixius, minus dilucide ac optandum foret, de canalis intestinalis integumentis sermonem faciens, de peritoneo loquitur, inter integumenta communia et ventriculum extenso, idemque tanquam membranum tendineam describit, praecipue eminentiis affixam, quibus radii ab invicem sejungantur et ad medios usque radios et lobos hepaticos, qui ab eadem tegantur, postensam. 10)

Nos semper membranam hanc faciei totius animalis superiori respondere ideoque a medio disco usque ad extremos radios pertingere vidimus. Affigitur non tantum eminentiis interradiariis, sed per omnem radiorum longitudinem ab utraque parte adnascitur lineae, faciem superiorem, tuberculis et trachaeis obsessam ab inferiori, tentaculis quae obsidetur, separante, sic semisaccum decemradiatum et in singulis radiis nonnisi unicum involucrum pro utroque lobo hepatico formans. Cum lobis hepaticis in media facie superiore secundum eorum longitudinem cohaeret, ubi duplicaturam teretem format, membranae eorum insculptam, de qua infra dissseretur.

Cum ab hoc tractu ab uno in alterum lobum transscendat, eosdem per totam eorum longitudinem convestit quidem; sed, cum nullas dimittat processus, lobus hepaticus uterque in eodem cavo continetur, nonnisi eo, quem indicavimus modo appensus, libere fluctuat et, hocce ligamento soluto, facillime totus eximi potest.

Hanc autem membranam minime tantum pro peritoneo esse habendam, systematis respiratorii et circulatorii historia probabit.

Systema generationis in Asteriis ex decem ovariis componitur racemosis, ab invicem omnino separatis. In singulis radiis par horum racemorum ita ponitur ut singulis appendicibus intestinalibus supponantur singuli racemi. Quivis eorum separato orificio versus angulum, ex radiorum duorum unione formatum, extrorsum aperitur. Hic ovariorum situs adeo solemnis est, ut in iis speciebus, in quibus radii, habito ad medium discum respectu, brevissimi sunt, ovariorum racemi eorumque orificia fere omnino ad corporis ambitum ponantur. In Asteria umblicata saltem hoc observavimus. Hoc tamen non omnino necessarium esse Asterias papyracea probat, in qua ovaria ad medium discum ponuntur. In variis generibus et speciebus alio respectu nonnihil differunt. Sic in Asteriis orificia, quibus extrorsum hiant, fere omnino non oculis usurpari queunt. In plurimis speciebus, puta A. glaciali, rubente, umbilicata, papyracea, singula ovaria uno tantum gaudent orificio; in aliis contra, puta A. arantiaca, racemi minores, quibus ovarium componitur, seorsim, plurimis orificiis extorsum aperiuntur.

In Ophiuris, in quibus appendices intestinales nullas in radios pertingere monuimus, de ovariis idem valet. Numerus tamen eorum et forma eadem ac in Asteriis est. Decem racemi,

9) L. c. T. III. p. 717.

10) L. c. p. 440.

quos

quos referunt, in se ipsos reflexi in corporis disco ponuntur, sed situm eorundem organorum in Asteriis ideo imitantur, quod arctissime apprimuntur radiorum parti intimae, intra discum ad aperturam oris usque pertingenti. Respectu aperturae in eo differunt ab Asteriis, quod singula ovaria in sacco includuntur, duobus rimis, satis magnis, in facie inferiore disci optime conspicuis, extrorsum hiante. Harum rimarum altera ambitui disci arcte apponitur, alteram versus aperturam, ad os ducentem, prope finem radii internum, invenis. Utraque radio vicinissime apponitur. Quatuor igitur orificia, in singulis interstitiis contenta, convergunt et ex viginti his orificiis ad ovaria spectantibus stella oritur, cum totius animalis, tum aperturae ad saccum intestinalem conducentis formam imitans.

Num praeter ovaria alia quoque dantur generationis organa? Cuvierius nonnisi de his sermonem facit [11]). Spixius contra minime dubitavit asserere, se in Asteriis reperisse organa mascula [12]), quae hoc modo describit. „In facie corporis superiore, prope unius tantum radiorum paris unionem, tuberculum invenitur spongiosum, rotundum, concavum. In hujus tuberculi cavo canales duo continentur intorti, alter gelatinosus, coeruleus, alter spongiosus et albus, quorum ille prope marginem osseum in hunc aperitur, qui, versus oesophagum descendens, extrorsum aperitur. Pars haec et situ et figura limacum penem quodammodo refert, minime autem pro organo salivari haberi potest." Ejus praesentia inductus Spixius Asteriarum coetus coitus caussa fieri sibi persuasit. Neque tamen haec de partis hujus usu sententia omnino nova est, cum jam Fischerus [13]) eam protulerit, sed, ob situm papillae saepe muricibus omnino clausum, rejecerit.

Veremur tamen, ne Spixii de partis hujusce usu sententia haud firmiore nitatur fundamento ac illorum qui „in tuberculo hocce osseo et labyrinthiformi anum reperierunt, idemque „omnino ejus vicibus gerendis idoneum sibi persuaserunt, quod, cum Asteriae solidis non vescantur cibis, filtrum tale ad removenda digestionis residua sufficiat" [14]).

Jam Spixii hujus partis descriptio adeo inexacta est, ut minime ex eadem pro definiendo ipsius usu aliquid effici queat. Quod eo magis miramur, cum jam Fischerus satis bonam dederit tubae ab tuberculo deorsum et introrsum decurrentis descriptionem et, materia friabili, dura eam impleri, dixerit [15]).

En jam, quod in omnibus, ubi in eam inquisivimus, speciebus, reperire fuit datum. Tuberculum illud spongiosum pars faciei superioris est reliqua laevior, et basis coni pro ejus amplitudine satis longi, in angulo inter duos radios posito a dorso et circuitu versus centrum et faciem inferiorem tendentis atque ita nonnihil contorti, ut facies ejus convexa inferiora versus et extrorsum, concava sursum et introrsum spectet. Conus hic formatur primo substantia lapidosa; dein membrana tenui, substantiam hanc circumdante, ipsa denuo a strato satis crasso, glanduloso, molli, bruneo circumdata. Omnia continentur in spatio triangulari, ab utràque parte a septo tendinoso, a circulo osseo interno ad circuitum et a facie superiore ad in-

11) L. c. T. IV. p. 700.
12) L. c. p. 446.
13) Apud Linckium p. 16.
14) Bosc. hist. nat. des vers. T. II. p. 98.
15) L. c. p. 15.

feriorem tendente, hic duplici, cum inter reliquos radios nonnisi simplex sit. Canalis sic constituitur, a facie superiore versus inferiorem decurrens. Hic autem neque, ut Boscius velle videtur, cum sacco intestinali communicat, quemadmodum recte jam Fischerus, tubam non ad gulam exitum habere, monuit, neque extrorsum aperitur, sed, quemadmodum et culter anatomicus et mercurii injectio extra omnem dubii aleam ponunt, in canalem quendam circularem, circulo osseo insculptum hiat, quem proxima pagina descriptum invenies.

Ex his, ni totus fallor, luculentissime id saltem patet, organon hoc neque pro recto, et tuberculum, quo in facie superiore finitur, pro ano, neque pro pene esse habendum, sed, si aliqua comparatio institui possit, idem potius pro analogo sacci, materiam calcaream in molluscis et crustaceis quamplurimis generantis esse habendum.

In descriptione, quam dedimus, exactissima, fere nihil occurrit, quod cum reliquis conveniat. Spixii autem errores, ni toti fallimur, in eo ex parte sunt quaerendi, quod ampullas quasdam, etiam in angulo, organon nostrum continente, obvias, sed septis tendinosis ab eo separatis, cum eodem confuderit, vel omnino solas ob oculos habuerit, omnino neglectis iis, quae in reliquis angulis reconduntur. Haec tamen suppositio haud sufficit ad inveniendam rationem hallucinationis Spixii de organi hujus in facie corporis externa apertura, quam, nisi aut cultro aut ruptura fuerit facta, nunquam vidisse Spixium pro certo habemus.

Circulationis systema a Cuvierio [16]) ita describitur, ut arteriam et venam primariam pro appendicibus coecis, quas comitetur, dividi, et arterias, per totum integumentorum ambitum distributas, ex collari nasci, oesophagum circumdante, sanguinem ex canali intestinali in saccorum coecorum mesenteriis ad venam primariam retrogredi et organa respiratoria cum vasis integumentorum cohaerere dicat. Sed multum veremur an haec descriptio omnino cum vero conveniat. Id quidem, eam non omnino sufficere et multa, satis memorabilia, in eadem omnino desiderari, uniuscujusque, qui sedulo in objectum inquisivit, oculos ferit.

Quae nobis hac de re detegere datum fuit, haec sunt. In Asteriis omnibus, quas cultro subjecimus, in corporis disco, in singulis angulis, ex radiorum reunione formatis, vesiculae ponuntur oblongae, in ductus, quorum longitudo secundum species differt, abeuntes. Structura harum vesicularum, si in statu contracto vel collapso easdem oculo objeceris, homogena videtur, quodsi autem eas mercurio multum distenderis, in tres, secundum longitudinem decurrentes dirimuntur strias crassiores, interstitiis totidem membranaceis invicem junctis. Hoc phaenomenon cum semper locum habeat, sacculos hos ex membrana tenui, communi et striis crassioribus ipsi superimpositis componi putamus. Magnitudo et numerus harum vesicularum non in speciebus tantum, sed in diversis quoque ejusdem speciei individuis variat. Quoad magnitudinem summum discrimen locum habet praecipue inter A. arantiacam et glacialem, cum in hac minimae, in i. maximae sint. In A. umbilicata in singulis angulis nonnisi unam observavimus vesiculam; contra in A. arantiaca semper plures offendimus. Neque in singulis angulis idem numerus in

16) L. c. T. IV. p. 356.

eodem animali observatur. Saepius in A. arantiaca in singulis nonnisi tres invenis; servat autem cl. Meckelius individuum hujus speciei, in quo in primo interstitio tres, in secundo, tertio et quarto, in singulis quatuor, in quinto septem tales reperiuntur sacci, optime ab invicem discreti. Semper singulorum saccorum canales versus finem internum uniuntur, unde canalis oritur communis brevissimus. Ubi numerus ternarium excedit, bini vel terni uniuntur, antequam in communem meatum confluant, ubi nonnisi terni sunt, omnes eodem loco in unum conveniunt.

Canales communes ex singulorum horum unione orti in canalem circularem abeunt, osseae compagi, os circumdanti insculptum, parietibusque tendinosis cinctum. Praeterea in uno ex quinque angulis interradialibus ponitur canalis osseus, jam memoratus, cujus praesentia minime ampullas in hoc angulo excludit, ne in earum numerum quidem et magnitudinem influit. Canalis circularis in quinque finditur ramos, singulis radiis qui respondent, medium eorum intrant et, in facie inferiore nonnisi tenui cute tecti, inter tentaculorum seriem a basi ad apicem decurrunt. Hos a supernis si secundum longitudinem aperueris, in lateribus et facie inferiore in foramina incidis quatuor, in eadem linea transversa quae ponuntur, singulis vertebris et singulis tentaculorum paribus exacte respondentia. Ex quatuor hisce foraminibus duo interiora vicinissima, externa, lateralia ab his longe remotiora sunt. Clarissime apparet, ex utroque latere ramusculos abire, foraminibus, cum lateralibus, tum inferioribus respondentes et in tentaculorum cavum ducentes. Haec jam cultri ope tibi patefiunt; quodsi autem mercurium adhibueris, clariora etiam evadunt et optime confirmantur; hic enim, in ampullas intrusus, meatus, quos indicavimus, omnes implet et ex ipsis in tentaculorum cavum penetrat. Memorandum tamen, mercurium fere semper ampullam potius ita implere ut, summopere distenta, rumpatur, quam ex ea in ductum excretorium intrare. Quodsi per ampullam aut statim in ductum excretorium ipsum fuerit injectus, eadem facilitate in ductum circularem ac, motu retrogrado, in ampullas, praesertim in eodem angulo positas, penetrat. Rarissime ampullae et tentacula vel unius tantum radii eadem injectione implentur, cum aut vas aut tentacula facillime disrumpantur. Injectiones alias, minus fortiter mercurio prementes, ideoque forsan magis idoneas, non adhibuimus, cum cultro, tum mercurio de momentis essentialibus hujus structurae memorabilis satis certiores facti.

Hoc igitur vasorum systema praecipue tentaculorum systemati prospicere videtur et forsan apparatum fluidi in ipsorum cavo contenti sistit secretorium. Pro organo hujus fluidi secretorio ampullas illas, pro ductubus ejus excretoriis vasa habuerim. Forsan autem hae ampullae cordium potius agunt vices et fluidum, in toto hoc vasorum systemate vel per ejus parietes intrans, nonnisi impellunt.

Utut sit, alia vasa, haec modo descripta comitantia et fluidum, ab ipsis ad tentacula conductum revehentia nunquam detegere potuimus.

Vas per medium radium decurrens ejusque cum tentaculis nexum jam Kadius novit, disertis verbis dicens [17]: „Distenduntur ambae (vesiculae et papillae), si per certum canalem flatus „impellitur. Experimentum sic instituitur: Integer amputatur radius quicunque; — tunc quae-

17) L. c. p. 101.

„ritur orificium canalis, quod nullo negotio sub prima vertebra inter membranam communem, „quae cornua vestit, et illam, quae vertebris immediate incumbit, detegitur; per hunc canalem „tubuli ope flatus intrusus vesiculas omnes, et si animal recens, omnia cornua expandit."

Praeterea autem alia vasa inveniuntur. In facie superiore singulorum hepatis loborum duplicaturam involucri communis canalis intestinalis, quod pro organi respiratorii parte interna habemus, decurrere diximus. Hanc duplicaturam cylindricam, satis amplam, tenuissimam pro vase habemus. Jam autem, quomodo se habeat, num ramificetur, num singuli cylindri singulorum radiorum inter se communicent, num praeter eos alia dentur vasa, exacte definire, res satis ardua est. Cuvierius pro hac opinione stat, sanguinem ex canali intestinali in mesenteriis ad magnum vas venosum retrogredi perhibens. Sed, praeterea, quod nonnisi paucissimis hisce verbis haec indicet, alia quoque ratione ab ipsius sententia recedere cogimur. Quamvis enim vasa haec, singulis radiis solemnia, praesertim nonnullis in speciebus satis clare pateant, semper tamen, quoties aut aëre, aut mercurio, aut lacte, aceto post idem impulso in coagulum reducto, aut massis aliis summa cura eadem injicere studuimus, in disco coeco fine claudi videbantur. Massae enim injectae, quam primum vas erat repletum, primo retrogrediebantur, dein, aucta manus prementis vi, denuo subito progrediebantur, aut omnino ex vase evanescebant, mox autem in spatio magno, radiorum et disci faciei internae et organis internis quod interjicitur, apparuere et semper dilacerationis luculenta reperiebantur vestigia. Contra et culter diligenter et sine et cum injectione adhibitus, finem illum coecum demonstrare nobis fere semper est visus. Forsan autem vasa versus extremum internum cum lobo hepatico ipso valde attenuantur et hac ex caussa phaenomena modo memorata erunt deducenda, quamvis libere, nos ex allata potius sententia stare, fateamur, cui haud parvum robur accedit ex comparatione hujus cum insectorum vasi dorsali structurae. Nobis igitur videntur singulae appendices intestinales instrui vase, in utroque fine coeco, nec, quatenus nostra saltem valuerunt experimenta, cum reliquorum radiorum vasis confluente. Praeterea autem, excepto systemate vasculari, fluidum ad tentacula perducente, nihil vasculosi invenire fuit datum, nisi forsan membranam illam, quae nobis organi respiratorii partis internae, Cuvierio mesenterii, Spixio peritonei nomine venit, pro vasis potius communis rudimento habueris, in quo fluidum nutritium cum aqua in contactum veniat.

De vasorum illorum solitariorum justam proferre sententiam, haud ita facile fuerit. Forsan fluidum nutritium, in sacco intestinali elaboratum, primo in ea transsudat, atque in eorum cavo ope aquae in interstitio inter organa interna et corium contentae, ad debitum perfectionis gradum evehitur; forsan ex ipsis in spatium illud penetrat, hic tantum omnino elaborandum, forsan nonnisi rudimenta sunt vasorum, nec certum finem et usum habent, quod ex comparatione horum vasorum cum Holothuriarum vasis valde probabile fit. In his enim vasa, praesertim ea canalis intestinalis, membrana satis crassa constant, a canali intestinali sine ullo adhibito adminiculo optime discernenda et facillime mercurii ope ostenditur immensa ramusculorum vis, sub rectis angulis ab iisdem, longe canalem intestinalem decurrentibus, abeuntium; contra in Asteriis membrana tenuissima, pellucidissima conflantur, canali intestinali et mesenterio quod ·licitur, potius insculpta videntur, et, quamvis immensam ramusculorum vim in membranam intestinalem dimittant, hi

tamen minime ex cavo communi injiciuntur, ut, num revera rami sint an potius ligamentula, dubii adhuc haereamus. Eodem autem modo Holothuriae tum forma externa, generali, tum structura singularum partium Asterias longe antecellunt, cum non, ut hae, quinque componantur partibus exacte sibi respondentibus et in unum nonnisi disco minimo unitis, canalis intestinalis utroque fine aperiatur, systema respiratorium ex superficie externa fuerit tractum, et sensationis organa melius elaborata exhibeant.

Systema respirationis in superficie corporis externa positum est, quam maxima ex parte tegit. Innumera constituitur vi canaliculorum membranaceorum cavorum, praecipue inter aculeos positorum, sed majorum quoque aculeorum dimidium inferius, quatenus pertinet membrana, cui insident, mucosa, obtegentium, trachearum nomine jure a Cuvierio [18]) insignitorum. In aliis speciebus presse se contingunt, in aliis fasciculatim inter aculeos ponuntur. Ad radiorum latera etiam in illis nonnisi fasciculatim ponuntur, hic autem nonnihil longiores sunt. Ope organorum horum aquam sugi et ejici, videre est in Asteriis, aquae immissis. In Asteriis siccatis propter tenuitatem et mollitudinem horum organorum ne vestigium quidem apparet, contra, praesertim in nonnullis speciebus, v. g. A. glaciali, in iis, quae spiritu vini immerguntur, optime visui objiciuntur.

Quomodo aqua horum tubulorum ope in corpus penetret, nemini exacte descriptum fuit. Cuvierius eam forsan ex parte ope mesenteriorum in vasa systematis digestionis, forsam alia ex parte in magna radiorum cava duci auctor est. [19]) Sententiam, ultimo loco emissam vero propius accedere, propter membranae, circa ventriculum et appendices extensae habitum, opinamur. Haec enim magnam, quamvis illi trachearum minime comparandam, tuborum, certo ordine positorum et in lineas complures, secundum radiorum longitudinem decurrentes dispositorum, tracheis longe majorum, vim extrorsum emittit, qui orificia in integumentis communibus eodem ordine disposita penetrant, sic ad faciem externam perveniunt, ubi tracheae ipsis affiguntur, vel ultimae eorum propagines emergunt. Hi igitur tubuli viae sunt, quibus aqua in magnum spatium, organa interiora et cutem intercedens perducitur. Membrana igitur, quae generatim pro mesenteriis vel peritoneo habetur, eodem jure organi respiratorii pars interni erit censenda.

Quin immo, ni graviter fallimur, in hac membrana reperimus structuram, ad propellendam aquam, eamque cum organis internis admovendam, tum extrorsum pellendam quae facit. Decurrit enim longe mediam totam ipsus faciem in parte, duplicaturis, supra memoratis, interjecta, stria continua, coloris brunei, fatis larga et nonnihil reliqua membrana crassior, quam musculosam non sine omni veritatis specie judicamus.

De systemate nervorum fatemur, nos non omnino certa proferre posse. Cuvierius quidem zonam describit oesophagum cingentem, substantia alba, molli conflatam et decem fila emittentem ita disposita, ut singulis radiis duo obtingant. Bina fila postquam ad radii basin pervenere, statim ope fili transversi brevis uniuntur, dein ad radii finem usque decurrunt. Ex unionis loco filo-

18) L. c. T. IV. p. 282. 19) Ibid.

rum fasciculus nascitur in ventriculi sacco diramatus. Adjungit Cuvierius, fila haec omnia tendines potius quam nervos referre, ideoque se quantopere de earum natura dubitare. [20])

Spixius contra [21]) organa haec omnino systema nervosum referre contendit, sed paullo aliter eadem describit. Secundum eum in loco unionis duorum loborum hepaticorum ganglia duo adsunt coloris grisei, ope fili transversi invicem juncta. Ex hisce gangliis tres vel quatuor fila ad ventriculum abeunt, ubi invicem et cum fibris, ex reliquis gangliis quae emittuntur, coëunt. Praeterea aliud filum ex singulis gangliis ad radium vicinum abit. Medio inter duos radios per foraminulum circuli ossei, os circumdantis, descendit inter sulcum longitudinalem et eminentiam radii, denique circa os dividitur. Ultimo loco maximus ex ganglio nascitur ramus, qui in sulco longitudinali inter tentacula ad extremum radii usque decurrit, ad singula tentacula filum dimittens. Addit Spixius, cum vitam horum animalium, tum internam formam et externam et distributionem horum filorum abunde probare naturam eorum nervosam, cum rotunda sint, ex tribus membranis, externa fibrosa, media molliori et grisea, intima mollissima componantur, et neque ligamenta, neque tendines unquam in ramos divaricentur.

Quae nosmet vidimus, cum neutra harum descriptionum conveniunt, et Spixius praecipue, quamvis accuratius Cuvierio pinxerit, minus recte quam hic partes adumbrasse videtur, praesertim ideo, quia, ni toti fallimur, partes longe diversas nervorum systemati adnumeravit.

Partes, quae pro systemata nervoso haberi possunt, non in omnibus speciebus exacte ad eundem typum sunt efficta. In A. glaciali melius ac in reliquis systema nervosum referunt. Hic revera infra appendices intestinales, prope eorum in ventriculum medium insertionem, in singulis radiis ponuntur noduli duo coloris fusci, quos pro centris systematis nervosi vel gangliis facile habueris. Forma gaudent oblonga, plana et filo uniuntur transverso tam brevi ut fere in unum confluant.

Ex singulis hisce nodulis nonnisi tria emergere semper vidimus fila, quorum primum sursum, versus animalis dorsum adscendens, subito in ramos dividitur, in ventriculum abeuntes, secundum introrsum et deorsum abiens, circulum internum disci centralis osseum transscendit et in facie ejus interna decurrit. Hujus fili finem non satis distincte persequi valuimus. Fere semper in facie interna disci ossei, oesophago et ore perdi visum est; nonnunquam quoque filum centrale, zonam, in membrana oris vidisse nobis visi sumus, idem cingentem atque collare molluscorum referentem. Filum tertium extrorsum, longe eminentiam mediam decurrens, longissimum, nunquam ultra primum radiorum trientem distincte oculis perhibere potuimus. Fila haec omnia ope mesenterii cujusdam sceleto animalis affiguntur. Distinctam, constantem eorum ac certam in reliqua organa terminationem nonnisi in ventriculum observare potuimus; de reliquis in maximis quoque et hujus et aliorum specierum individuis semper maximus dubitationi dabatur locus.

Quamvis diligentissime unionem corporum gangliformium diversorum radiorum quaesiverimus, nunquam tamen ne minimum quidem ejusdem detegere valuimus vestigium. Neque ramum ad radios vicinos abeuntes et eorum decursum, quemadmodum indicavit Spixius, unquam vidimus. Quae de rami hujus in foramen binis ramis intermedium immersione dicit, abunde probant,

20) L. c. T. II. p. 342. 21) L. c. p. 440.

eum, quemadmodum supra monuimus, partes alias cum systemate nervoso confudisse. Quamvis enim foramina haec in nonnullis speciebus, puta A. glaciali, umbilicata, non autem in A. arantiaca viderimus, nunquam tamen ullam eorum ad systema nervosum efficere potuimus relationem. Contra semper luculentissime nobis apparuit, foramina haec ad systema superius recensitum, quo fluidum in tentacula impellitur, pertinere. Semper enim singulis foraminibus his superimponuntur ampullae, et ductus, ex iisdem abiens, foramini huic immittitur. Canalis circularis, in quem ductus harum ampullarum abeunt, in hisce speciebus non in facie superiore, sed inferiore circuli ossei ponitur. Hanc ob caussam circulus in hisce foraminibus modo dictis perforatur, cum ductus excretorii ampullarum eundem, ut ad circulum vascularem peveniant, penetrare debeant. Fila, ad os tendentia, nunquam per haec foramina, sed semper inter bina foramina longe faciem circuli ossi internam decurrentia vidimus.

Neque aliud de ramo, quem ultimo loco descripsit Spixius, judicium ferre possumus. Vir clarissimus non exacte hujus fili decursum indicat: videtur tamen denuo aut partes heterogeneas miscuisse aut ex phantasia descripsisse. Filum enim ejus ultimum, si cum tertio nostro convenire fingimus, minus recte, idem per totum radium decurrere et singulis tentaculis ramos impertiri dicit. Sed potius primo modo a vero aberrasse videtur. Cum enim, filum hoc inter sulcum inferiorem et tentaculorum series decurrere dicat, forsan vas, ex canali illo circulari ortum, pro nervo habuit. Ab hoc enim revera singula tentacula singulis ramis instruuntur.

Utut haec sint, nos exactissime nonnisi ea quae vidimus, exhibuisse asseveramus.

In A. arantiaca hae partes longe etiam minus ac in A. glaciali pro nervis haberi posse videntur. Hic enim contra id, quod in animalibus omnibus, praecipue autem inferioribus, solemne est, habitu gaudent omnino tendinoso et forma ligamentosa et manifestius confunduntur cum aliis partibus, quae nonnisi retinacula tendinea esse videntur ad constrictionem ventriculi, ne voracitate nimia animalis stupidissimi nimis infletur, forsan inservientia.

Praeter has partes num alia adsint organa, pro appendicibus systematis nervosi habenda, sensuum igitur organa, certo definire non audemus. Fischeri tamen sententia, quae tentacula, quae superius nonnisi ut motus organa descripsimus, non hoc tantum munere fungi, sed multo magis pro tactus et forsan gustus organis habenda esse fert, quorum ope substantiae comestibiles sensim ad os promoveantur, non omnino a vero aliena videtur. Praeterea alia quoque in oris circuitu, sed pone sacci intestinalis membranam et circulo osseo affixa in omnibus nostris speciebus vidimus decem organa minuta, rubicunda, mollia, dendritica, quorum singula paria singulis radiis respondent. Haec quamvis non immediate corporibus externis objiciantur, tamen propter tunicae intestinalis tenuitatem atque mollitiem sine dubio pro tactus et forsan gustus atque olfactus organis haberi poterunt, praesertim cum in Holothuriis dentur organa, eodem loco, sed magis in aprico posita et multo perfectius evoluta, quae revera tentaculorum munere fungi, minime dubitari potest.

Haec sunt quae tecum, benevole lector, de animalium horum structura habuimus communicanda, quae si non omnino tibi displicuerent, laeti calamum ponimus.

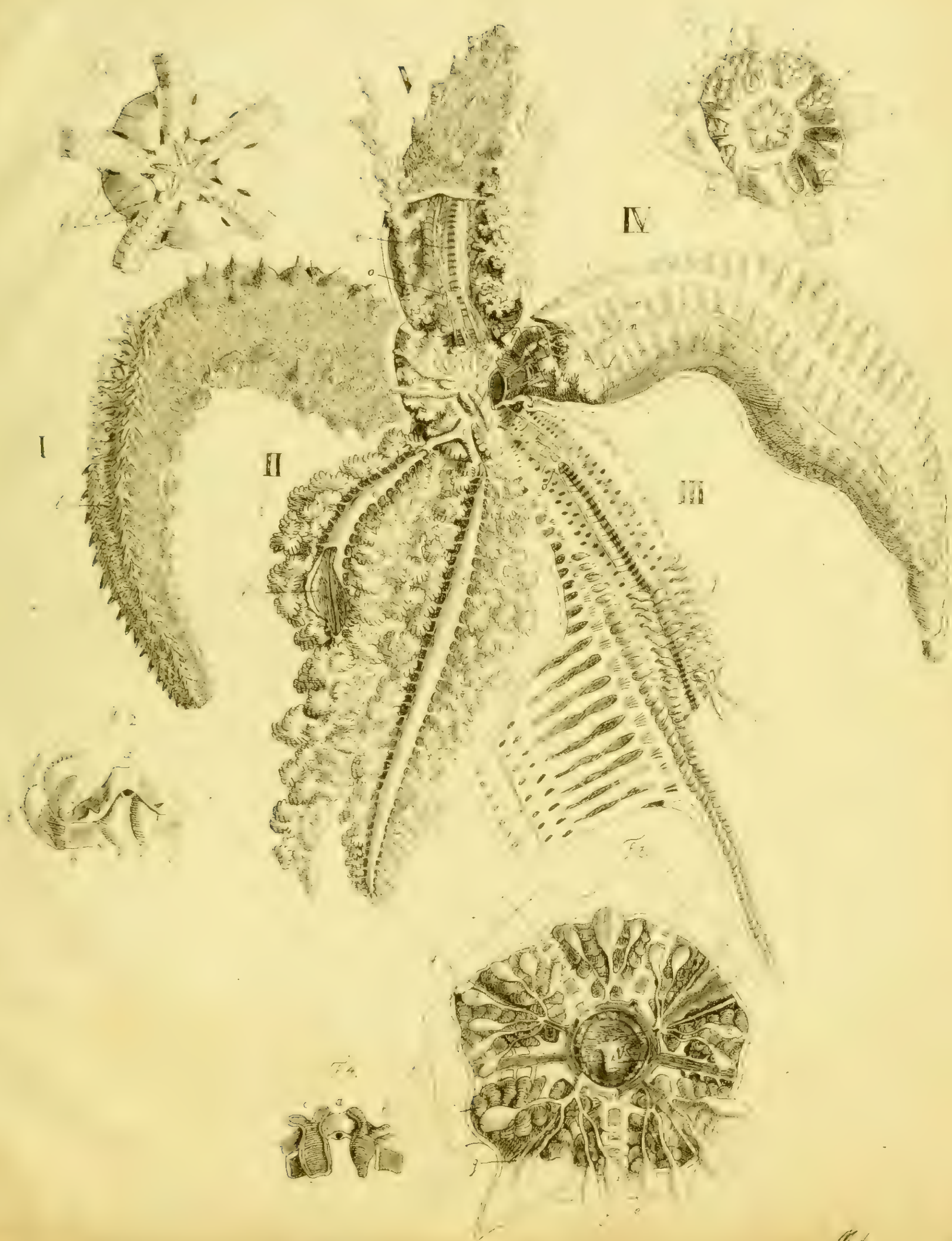
FIGURARUM EXPLICATIO.

Fig. 1. Sistit A. glacialem a dorso spectatam. Singuli rami ita sunt exhibiti, ut singuli diversas ostendant partes. I. Faciem animalis externam sistit, in parte interna superiorem, in externa inferiorem et lateralem. II. Lobos hepaticos, ex radio exemtos. III. Faciem parietis inferioris internam, exemtis omnibus visceribus, ubi vertebrae, systema nervosum, sacci tentaculorum apparent. Praeterea partem quoque parietis superioris reflexam vides. IV. Ablata cute, dorsum tegente, membrana, tubulis obsessa oculis sese offert. V. Systema nervosum et ovaria exhibet. In medio apparet ventriculus, zona nervea et sacci ad systema circulatorium pertinentes.

aa. ventriculus, bbb. appendices, c. earum ductus excretorius, d. appendiculae ad fundum ventriculi positae, e. vas appendicis, e*. ejus impressio in cute, f. idem apertum, g. partes tentaculorum internae, h. foramina, per quae penetrant tentacula, ii. ovaria, k. vertebrarum series, l. tentacula, m. pars organi respiratorii interna cum tubulis, n. stria ejus musculosa, o. ganglia et fila nervea, p. zona nervea, q. sacci et r. tuba ad vasa tentaculorum pertinentes.

Fig. 1—4. Ex A. arantiaca desumtae sunt. Fig. 2. Osseam compagem sistit. a. par primum, b. par secundum, c. tertium, d. quartum, e. ossiculum intermedium, ff. par tentaculorum. Fig. 3. Pars media, praecipue vasa tentaculorum exhibens, a. vesiculae, b. tuba, b* substantia mollis, eandem circumdans, c. canalis circularis, maxima ex parte apertus, duobus in locis clausus, d. vasa duorum radiorum aperta, eee. series vertebrarum trium radiorum reliquorum, ffff. radii abscissi, g. sepimenta tendinea in angulis interradialibus posita; h. organa dendritica pag. 15. memorata, iiii. ampullae tentaculorum internae, k. oesophagus ex oris membrana emergens. Fig. 4. Vertebra cum tentaculis, a. vas tentaculorum in medio dissectum, b. tentaculum integrum, c. idem apertum.

Fig. 5. et 6. ex A. ophiura desumtae sunt. Fig. 5. discus ex parte superiore apertus. a. Paries ventriculi superior ablatus et reflexus, bbb. recessus decem ventriculi, cc. dentes, ddd. ovaria, e. cava in quae hiant, f. unus ex quinque radiis apertus. Fig. 6. Disci facies inferior, a. os, b. orificia duo externa, c. interna ad cavum ovariorum ducentia.


V
IV
I
II
III

